

RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA TERRE
GEOLOGIE-GEOPHYSIQUE

N° 12

1989

La campagne "GEMINI" sur les volcans
sous-marins de Vanuatu
N.O. Alis (ORSTOM) du 3 au 7 juillet 1989

Georges BARGIBANT
René GRANDPERRIN
Pierre LABOUTE
Michel MONZIER
Bertrand RICHER de FORGES



INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
CENTRE DE NOUMEA

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 27.361 ex 3

04 JAN. 1990 Cote : A

AVANT-PROPOS

La campagne GEMINI s'est déroulée du 3 au 7 juillet 1989 sur deux monts sous-marins du sud de Vanuatu. Il s'agit d'une campagne pluridisciplinaire (Géologie / Océanographie biologique) réalisée sur un financement exceptionnel du Département TOA de l'ORSTOM. Les scientifiques embarqués tiennent à remercier les Autorités de Vanuatu pour l'autorisation accordée de travailler dans la ZEE de ce pays, ainsi que le Commandant de l'ALIS, P. FURIC, et son équipage pour leur aide constante et l'excellente ambiance qui régna à bord durant cette campagne.

Equipe scientifique embarquée :

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| * BARGIBANT G. | Océanographe biologiste (plongeur) |
| * GRANDPERRIN R. | Océanographe biologiste |
| * LABOUTE P. | Océanographe biologiste (plongeur) |
| * MONZIER M. | Géologue - Chef de mission |
| * RICHER DE FORGES B. | Océanographe biologiste |
| • DENIS O. | Stagiaire ORSTOM, Nouméa. |

* ORSTOM, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

INTRODUCTION

La Nouvelle-Calédonie et Vanuatu sont situés sur deux plaques différentes, la plaque australo-indienne et la micro-plaque des Nouvelles-Hébrides séparées par une profonde fosse de subduction. Sur la plaque australo-indienne, de nombreux monts sous-marins, issus d'un volcanisme de type "point chaud", ont été localisés. Ils font l'objet de recherches faunistique et halieutique dont les résultats sont très prometteurs. La faune épibathyale (200 ~ 1000 m) est en effet caractérisée par une grande diversité et par la présence de nombreuses formes panchroniques; les peuplements ichtyologiques de certains monts sous-marins comportent des espèces d'intérêt commercial (Etelis spp., Beryx sp., etc...) dont l'exploitation a commencé. La bordure de la microplaque des Nouvelles-Hébrides est le siège d'un volcanisme actif d'arc insulaire qui se manifeste notamment par la présence de nombreux monts sous-marins jeunes.

Les objectifs de la campagne GEMINI étaient de réaliser sur deux monts sous-marins méridionaux de Vanuatu des prélèvements d'échantillons rocheux pour étude pétrologique ainsi que des prélèvements de faune benthique et quelques pêches exploratoires de façon à tester l'hypothèse selon laquelle la fosse de

subduction se comporterait comme une barrière biogéographique pour les organismes non pélagiques. Par ailleurs, la partie sommitale d'un des deux monts Gemini se trouvant accessible à la plongée en scaphandre autonome, il était particulièrement intéressant d'y observer à quel stade en est le développement corallien.

DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE

1. Opérations. (Fig. 1, 2, 3 et tableau joint)

Les prélèvements rocheux ou d'organismes fixés ont été réalisés à l'aide d'une drague à roche (DR) de 50 cm de diamètre ou d'une drague Waren (DW) de 80 cm de largeur.

Les pêches ont été effectuées au moyen de casiers coniques (Fig. 4) et de deux types de palangre : l'une reposant sur le fond (Fig. 5), l'autre suspendue à quelques mètres du substrat par des flotteurs supportant chacun un avançon de 10 m muni de plusieurs hameçons (Fig. 6).

Les plongées ont eu lieu sur le sommet du mont Gemini Ouest à 40 m de profondeur avec incursions jusqu'à 55 m.

2. Premiers résultats

2.1 - Roches

2.1.1 - Mont Gemini Ouest

Au sommet (-40 m) du Mont Gemini Ouest, des basaltes plus ou moins vitreux, très frais, massifs, contenant de gros phénocristaux de pyroxène, ont été prélevés par plongée; ces roches sont encroûtées par 1 à 2 mm de calcaire algaire. Plus bas, les dragages ont ramené des laves vésiculaires, généralement très altérées, riches en phénocristaux de plagioclase et pyroxène, ainsi que des brèches à éléments volcaniques et ciment calcaire d'origine algaire.

2.1.2 - Mont Gemini Est

Les dragages ont ramené des basaltes vitreux plus ou moins vésiculaires, parfois scoriacés, à phénocristaux de plagioclase. Ces roches sont souvent microfracturées (trempe) et parfois bréchifiées. Quelques échantillons de couleur rouille semblent correspondre à des dépôts sulfureux (pyrite ?) très altérés. Un petit bloc d'andésite basaltique massive, à plagioclase, dont seul le coeur était sain, a également été récupéré.

L'ensemble des échantillons est actuellement en cours de sciage et broyage. La réalisation des lames minces et des analyses chimiques (majeurs + traces) sera lancée fin 1989.

2.2 - Dragages (faune)

Ils se sont déroulés sans incident entre 100 et 700 m de profondeur. Les fonds sont constitués de blocs de laves plus ou moins vésiculaires ou d'accumulations de débris vitreux noirs extrêmement pauvres en faune fixée, à l'exception de quelques gorgones, hydraires, alcyonaires et crinoïdes. Il est intéressant de noter par 400 m de profondeur la présence de faibles quantités de corail précieux appartenant au genre Corallium. Une pauvreté similaire a été observée en ce qui concerne la macrofaune vagile représentée par des étoiles de mer, oursins, coraux libres, comatules, mollusques gasteropodes et quelques crustacés anomoures et brachyours.

Sur le sommet du mont Gemini Est, situé par 80 m de profondeur, les dragages ont prélevé une lave noire scoriacée pratiquement azoïque, ce qui est très étonnant pour un site situé dans la zone euphotique et pourrait signifier que l'activité volcanique est très récente.

2.3 - Pêches

Les deux poses de casiers en filière de six casiers ont eu lieu à 620 et 170 m. A 620 m, les captures ont consisté en crevettes (Heterocarpus amacula et H. parvispina). A 170 m, il s'est agi de crevettes du genre Plesionika, d'un crabe Xanthiidae du genre Demania et de plusieurs pagures dans des coquilles de Muricidae.

La première palangre, de 70 hameçons, posée à 300/350 m sur Gemini Est, a permis la remontée de 2 spécimens femelles d'Etelis carbunculus (LF1 : 79 cm pour 8,5 kg; LF2 : 81 cm pour 9,3 kg). Les estomacs étaient vides. Les otolithes ont été prélevées. La seconde palangre, de 80 hameçons, posée entre 580 et 650 m sur Gemini Ouest, a capturé un Squalus megalops mâle, un Polymixia japonica et un gros spécimen mâle d'Etelis carbunculus (LF : 84 cm pour 12,3 kg) malgré l'implosion de presque tous les flotteurs. Une prise d'E. carbunculus si profonde est inhabituelle, les pêches étant généralement réalisées entre 180 et 500 m pour cette espèce (BROUARD et GRANDPERRIN, 1985; GRANDPERRIN et KULBICKI, 1988). Notons à ce sujet que des poses expérimentales récentes de casiers aux îles Hawaï ont permis la capture de très jeunes individus d'E. carbunculus à des profondeurs de 860-900 m, ce qui précise l'habitat des juvéniles, jusque là inconnu.

2.4. Plongées (Gemini Ouest)

Dans la zone considérée, la connaissance des organismes vivant sur les monts sous-marins est encore limitée. A fortiori,

leur observation dans le milieu naturel en plongée constitue une contribution déterminante au niveau de l'inventaire des organismes présents et de la structure des peuplements, notamment du taux de recouvrement du substrat. Les observations préliminaires reportées ci-dessous concernent l'ensemble de la faune, avec une attention particulière pour le groupe des madrépores.

2.4.1. Madrépores

Les déterminations réalisées sont à considérer comme provisoires.

a)- Echantillons prélevés : Millepora aff. tenera, Acropora sp., Dendrophyllia aff. micrantha (non développé), Oxypora lacera, Pocillopora eydouxii, Stylophora pistillata, Psammocora digitata, Favia stelligera.

b)- Espèces vues ou photographiées : Lobophyllia sp. (corymbosa ?), Platygyra daedalea, Symphyllia sp., Pocillopora verrucosa, Goniastrea sp.

c)- Notes générales sur les madrépores

- Le nombre d'espèces est limité (12 à 15 au maximum)
- Le taux de recouvrement (pour les madrépores) est faible (de l'ordre de 30 %).
- La compétition est grande entre les algues calcaires omniprésentes, les éponges abondantes et les madrépores plus rares. Parmi les madrépores, c'est Millepora tenera (ou platyphylla) qui semble avoir le mieux colonisé le sommet du mont sous-marin entre 40 et 50 m. On trouve ensuite, par ordre d'importance décroissante :
 - ° Dendrophyllia aff. micrantha, abondant partout entre 40 et 50 m, mais, contrairement à ce qui est généralement observé ailleurs (si toutefois il s'agit de la même espèce), les colonies nombreuses ne formant pas plus de 3 à 5 calices chacune.
 - ° Stylophora pistillata, un peu partout entre 40 et 50 m.
 - ° Oxypora lacera bien développée en deux ou trois plaques de plusieurs m² entre 40 et 45 m.
 - ° Pocillopora eydouxii et P. verrucosa en faibles densités et réparties en quelques colonies éparses entre 40 et 45 m.
 - ° Les autres espèces sont très peu abondantes et localisées sur le sommet entre 40 et 45 m, seules Lobophyllia sp. et Symphyllia sp. étant présentes à partir de 50 m.

2.4 2 - Autres organismes

Algues : Les algues calcaires sont partout très abondantes entre 40 et 55 m; leur couleur générale est lie de vin. Les autres algues sont quasiment inexistantes, à l'exception de quelques "gazons", d'un Codium et d'une algue rouge du genre Plocamium.

Eponges : Malgré leur nombre limité de 5 à 6 macro-espèces, les spongiaires dominent entre 40 et 55 m; plusieurs petites espèces encroûtantes sont présentes dont la plus répandue appartient au genre Psammaphysilla.

Ascidies : Bien qu'elles n'occupent qu'une faible partie des substrats, les ascidies sont nombreuses : une espèce de Didemnidae verte à bordure blanche (cf. UA 76, Lissoclinum sp.), une ascidie simple translucide (UA 342).

Gorgones : Elles sont représentées par une seule espèce Subergorgia mollis présente uniquement dans une "vallée" située vers 50 - 55 m où elle est très abondante sur quelques dizaines de m².

Alcyonaires : Aucun n'a été observé; ce groupe semble absent de Gemini Ouest.

Hydriaires : Assez rares, ils ne sont représentés que par une seule espèce Algiaosphaenia sp.

Antipathaires : Ils sont assez rares avec Cirrhipathes anguinus et Antipathes sp. entre 45 et 55 m.

Poissons.

a)- Semi-pélagiques : Thunnus albacares, Katsuwonus pelamis, Acanthocybium solandri, Gymnosarda unicolor, Elagatis bipinnulatus, Caranx lugubris, Sphyraena jello, Caranx sexfasciatus.

b)- Sédentaires : Sargocentron spinifer, Epinephelus microdon, Plectropomus maculatus, Macolor niger, Lutjanus bohar, Mirolabrichthys lori.

c)- Requins : Carcharhinus amblyrhynchos.

CONCLUSIONS

Bien que cette campagne trop courte n'ait permis que quelques opérations de pêche et de dragage, elle a néanmoins apporté des éléments très importants à la connaissance encore bien limitée des monts sous-marins de la région. En effet, il en ressort plusieurs points.

La nature des laves ayant formé les Monts Gemini, inconnue jusque là, est maintenant bien identifiée (basaltes dominants, laves légèrement plus acides subordonnées). L'étude pétrologique des échantillons prélevés permettra de compléter les travaux sur le volcanisme de la partie sud de l'arc néo-hébridais.

Les jeunes monts sous-marins issus d'un volcanisme d'arc insulaire semblent être beaucoup plus pauvres que ceux qui sont situés sur la ride des Loyauté et sur la ride de Norfolk distants seulement de quelques centaines de kilomètres. Ceci peut traduire des différences d'âge et de structure et être la conséquence de la présence de la fosse de subduction qui constituerait un obstacle à la diffusion des espèces benthiques. Ces différences pourraient être également sensibles sur le plan halieutique bien qu'il soit hasardeux de conclure à partir de si peu de données de pêche.

Parmi les milliers de dragages réalisés dans la région, ceux qui ont été effectués à 80 m de profondeur sur la partie sommitale de Gemini Est sont exceptionnels par la nature volcanique du substrat (laves scoriacées noires sans sédiment; rares organismes benthiques). Ce fait semble traduire une activité volcanique et/ou sismique récente.

Contrastant avec Gemini Est, le mont sous-marin de l'ouest montre une colonisation algale et corallienne bien développée présentant une certaine diversité. Toutefois, le nombre d'espèces de madrépores est limité à une quinzaine alors que 350 espèces ont été recensées en Nouvelle-Calédonie.

Pour mieux comprendre l'évolution des monts sous-marins et leur rôle dans la diffusion des espèces, il s'avère essentiel de poursuivre l'inventaire de ces structures et d'y multiplier les opérations de prélèvements faunistiques et halieutiques. Ce n'est qu'à l'issue de l'obtention de multiples données sur la distribution de leurs peuplements qu'il sera possible d'entreprendre une synthèse biogéographique et de définir des règles de gestion des ressources qu'ils abritent.

BIBLIOGRAPHIE

BROUARD F. et GRANDPERRIN R., 1985 - Les poissons profonds de la pente récifale externe à Vanuatu. Commission du Pacifique Sud, 17ème Conf. Reg. Tech. des Pêches, SPC/Fish 17 /WP 12, 131 p.

GRANDPERRIN R. et KULBICKI M., 1989 - Pêche de vivaneaux à la palangre profonde en Nouvelle-Calédonie. CPS, Journées d'étude sur les ressources halieutiques côtières du Pacifique. CPS / Inshore Fish. Res. / BP 18, 17 p.

INTES A., 1978 - Pêche profonde aux casiers en Nouvelle-Calédonie et îles adjacentes. Essais préliminaires. Rapp. Sci. Tech. Cent. Nouméa (Océanogr.) ORSTOM 2, 20 p.

FOURMANOIR P., 1980 - Pêche profonde en Nouvelle-Calédonie. CPS, Lettre d'information sur les pêches 20 : 15-20.

N.O. ALIS (ORSTOM)
CAMPAGNE GEMINI (VANUATU)
3 au 7/7/1989

Oper. N°	Prof. Max/Min	Début	Fin
DW 48	200/150	21°00'1 S / 170°03'3 E	21°00'0 S / 170°03'5 E
DW 49	285/240	20°59'8 S / 170°03'5 E	20°59'8 S / 170°03'6 E
DW 50	425/360	20°59'1 S / 170°03'5 E	20°59'7 S / 170°04'5 E
DW 51	450/360	20°58'5 S / 170°03'4 E	20°58'3 S / 170°03'7 E
DR 52	510/110	20°59'1 S / 170°02'7 E	20°59'7 S / 170°03'0 E
CAS 53	620/610	20°59'5 S / 170°03'3 E	
P 54	40	21°00'7 S / 170°03'2 E	
DW 55	710/560	20°59'2 S / 170°01'9 E	20°59'0 S / 170°02'7 E
DR 56	630/260	20°59'1 S / 170°15'7 E	20°59'2 S / 170°16'9 E
PAL 57	350/300	21°00'9 S / 170°16'8 E	
CAS 58	180/160	20°59'6 S / 170°17'4 E	
DW 59	320/190	20°59'9 S / 170°16'9 E	20°59'9 S / 170°17'2 E
DW 60	190/ 80	20°59'9 S / 170°16'6 E	20°59'9 S / 170°16'8 E
PAL 61	650/580	21°00'6 S / 170°02'1 E	
P 62	40	21°00'7 S / 170°03'2 E	

DR = Drague à Roches
DW = Drague Waren
P = Plongée en scaphandre autonome
CAS = Casiers
PAL = Palangre de fond

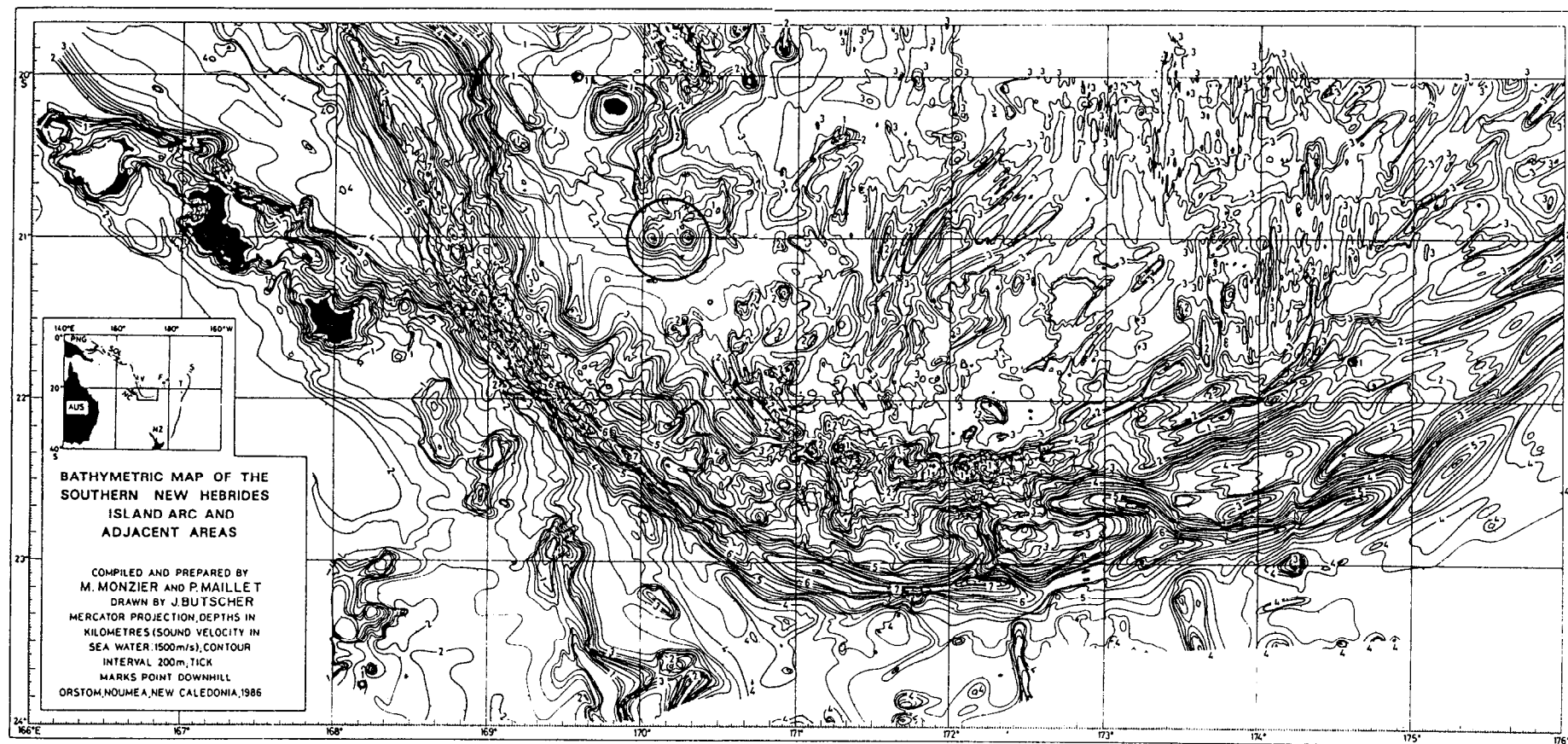


Fig.1- Les Monts Gemini au sud du Vanuatu (entourés d'un cercle).

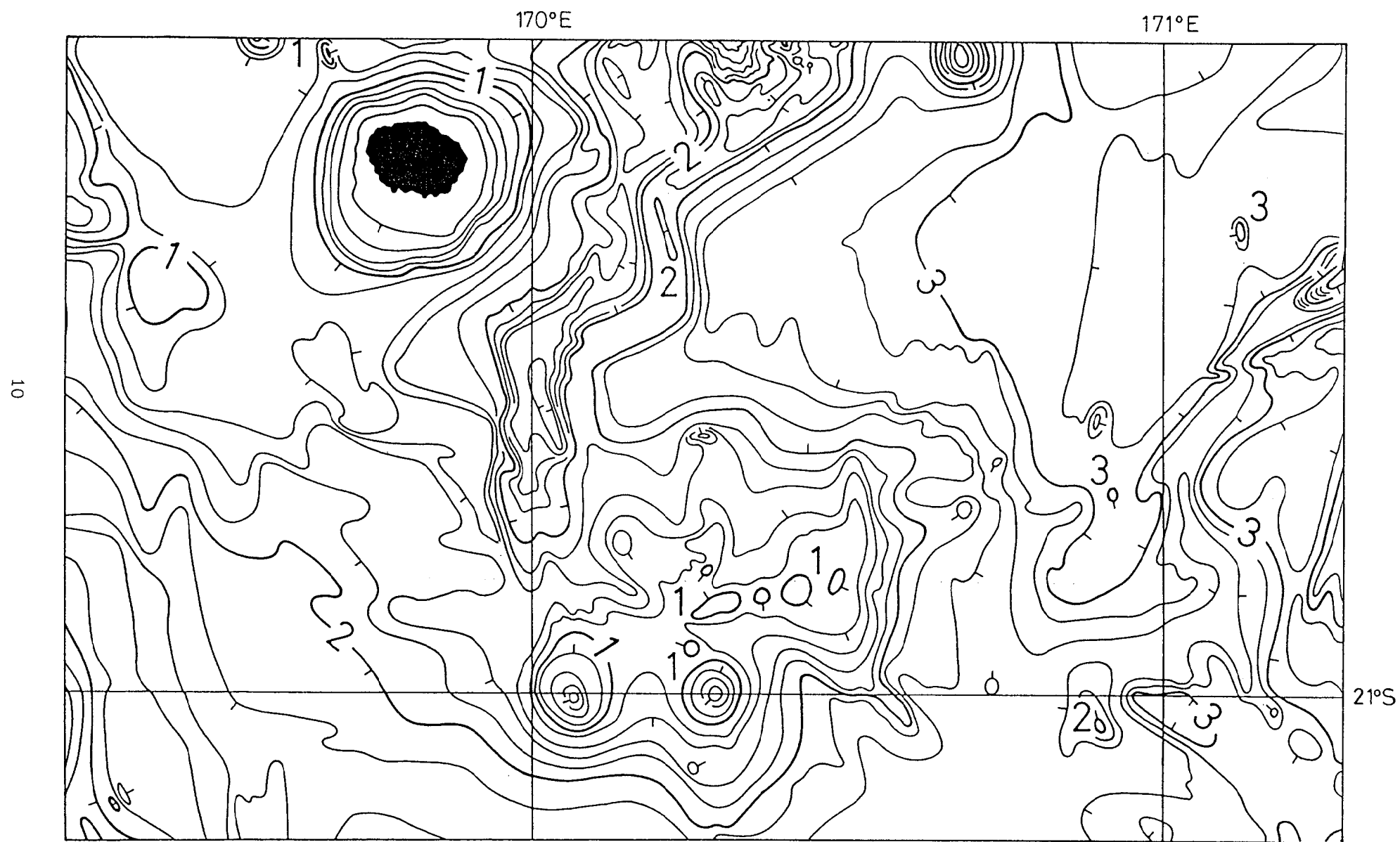


Fig.2- Les Monts Gemini (agrandissement de la carte précédente); équidistance des courbes= 200m; courbes maitresses tous les kilomètres.

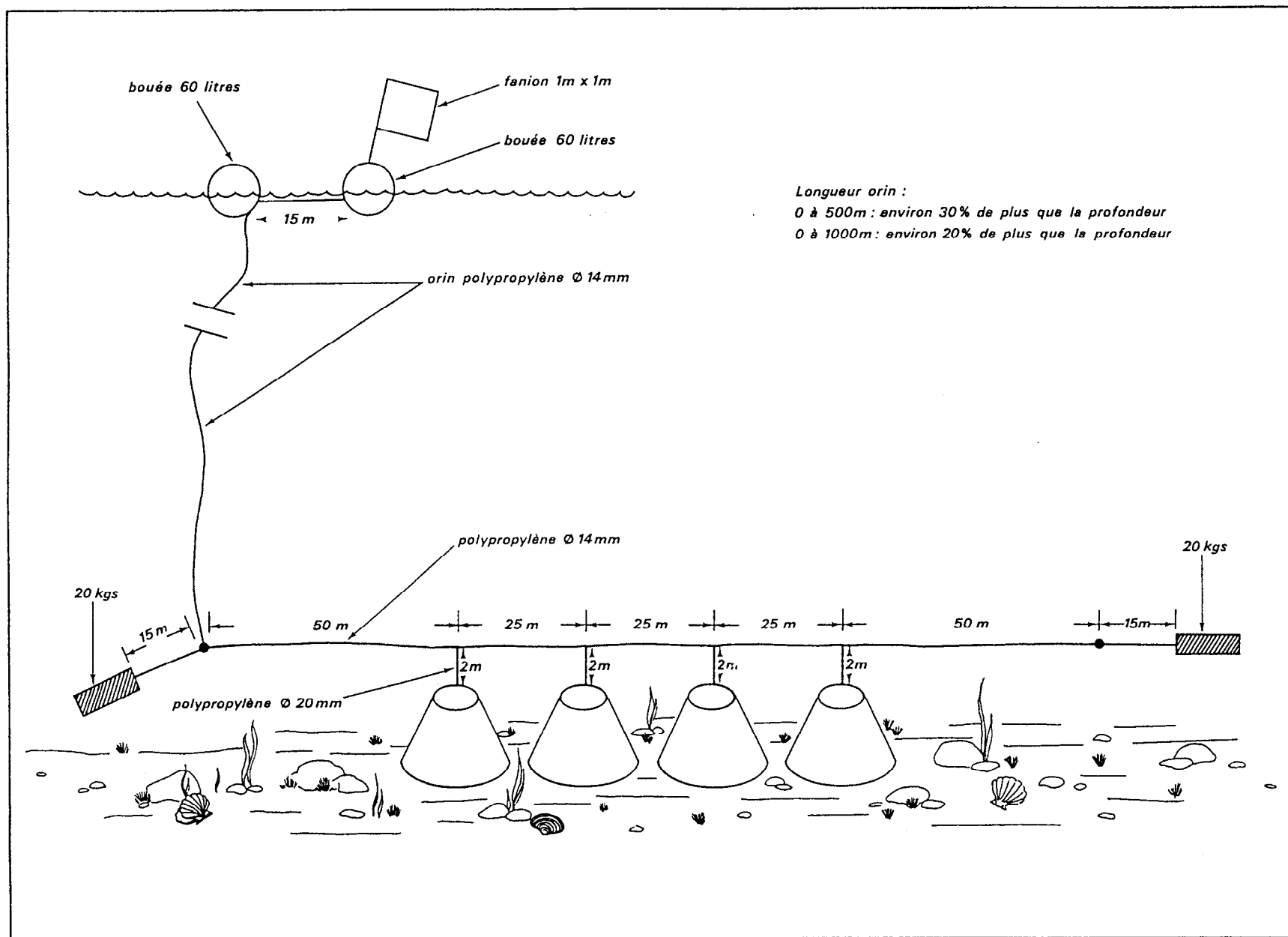


Fig.4- Schéma d'une filière de casiers (d'après INTES, 1978).

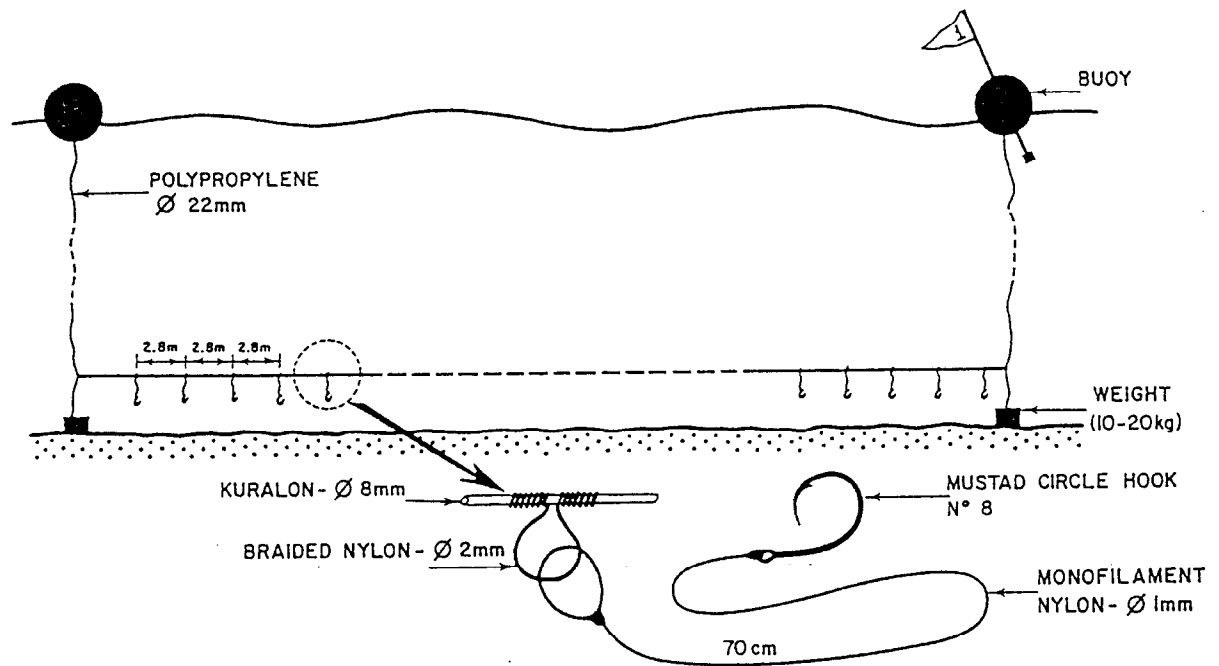


Fig.5- Schéma de la palangre reposant sur le fond avec détail d'un avançon.

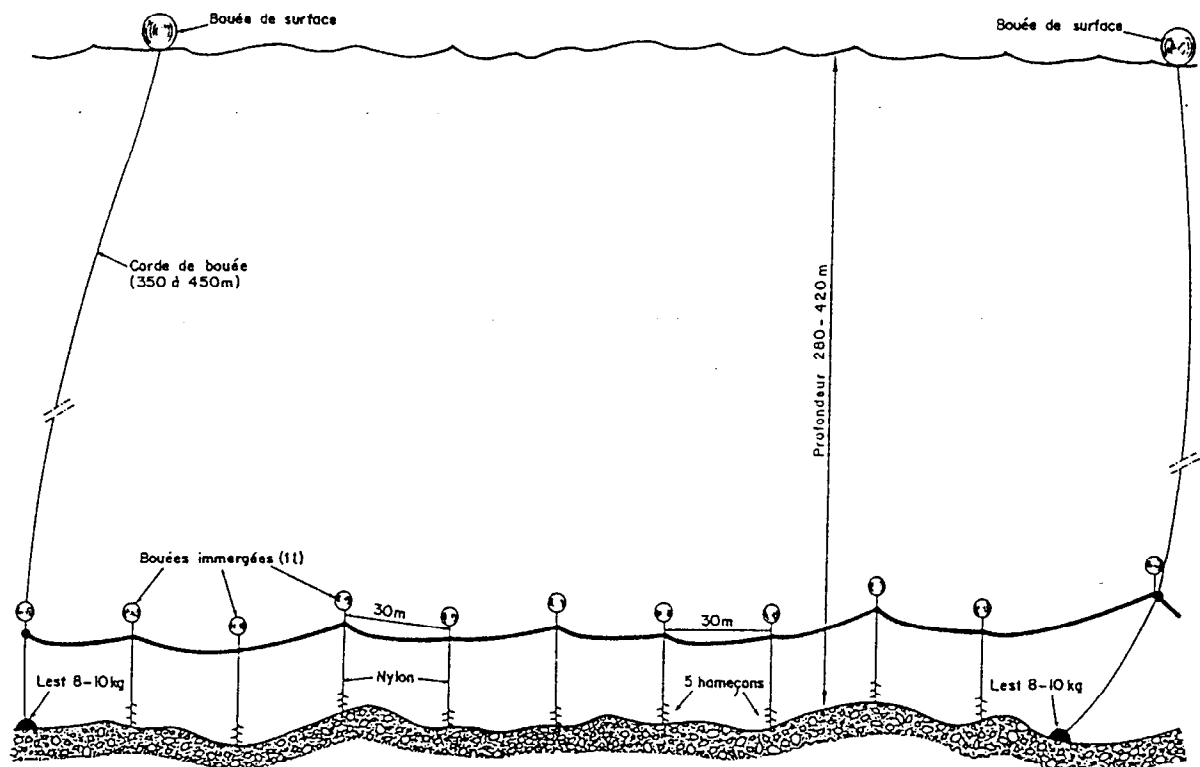


Fig.6- Schéma de la palangre de fond suspendue (d'après FOURMANOIR, 1980).